

---

**FAKTOR – FAKTOR YANG BERHUBUNGAN DENGAN KADAR MERKURI  
(Hg) PADA TANAH PEMUKIMAN WARGA  
DI SEKITAR LOKASI PENAMBANGAN EMAS TRADISIONAL  
(STUDI KASUS DI DESA JENDI, KECAMATAN SELOGIRI, KABUPATEN  
WONOGIRI, PROVINSI JAWA TENGAH)**

*Hananing Chinthia Rhani*

- <sup>1</sup>. Mahasiswa Peminatan Kesehatan Lingkungan Fakultas Kesehatan Masyarakat  
Universitas Diponegoro  
<sup>2</sup>. Staf Pengajar Peminatan Kesehatan Lingkungan Fakultas Kesehatan  
Masyarakat  
Universitas Diponegoro

**ABSTRACT**

*Mining operations are carried out by most people, which is often regarded as the cause of environmental degradation and pollution. The method which is used to process mining is a method of amalgamation. A bad treatment of mine can cause mercury pollution in the environment. The aim of this study is to determine the factors associated with high levels of mercury (Hg) in the soil around the gold mining settlement in the Jendi Village, Selogiri District, Wonogiri. This study uses observational research with cross sectional design, the residential soil samples around traditional gold mining Jendi Village. Samples are taken as many as 30 soil samples which are taken by purposive sampling method. Analysis of data is using Pearson and Point Biserial.*

*Based on the levels of mercury in the soil settlement around the traditional gold mining in Jendi Village on 2012 by the number of samples tested by 30 soil samples, as much as 100% of the samples had levels of mercury that exceed the threshold suggested by Bayer, is equal to 1 ppm. The results on the average variable distance from the sampling point have a significance value (p) of 0.013, the old variable operational have a significance value (p) of 0.001, while the variable type of processing tailings have a significance value (p) of 0.848*

**Keyword** : Mercury, Mercury on soil, Amalgamation

**PENDAHULUAN**

Salah satu sumber daya alam yang kita miliki adalah mineral emas dan perak, yang termasuk dalam golongan sumber daya yang tidak dapat diperbaharui. Sektor pertambangan merupakan salah satu

andalan untuk mendapatkan devisa dalam rangka kelangsungan pembangunan negara.

Dampak dari kegiatan pertambangan dapat bersifat positif bagi daerah pengusaha pertambangan. Namun kegiatan pertambangan juga dapat

bersifat negatif terhadap ekosistem daerah setempat. Munculnya dampak positif maupun negatif dari usaha pertambangan, terjadi pada tahap eksplorasi, eksploitasi termasuk pemrosesan serta penjualan hasil tambang serta pasca tambang.

Usaha pertambangan yang dilakukan oleh sebagian masyarakat sering dianggap sebagai penyebab kerusakan dan pencemaran lingkungan. Sebagai contoh penambangan emas skala kecil atau tambang emas rakyat. Pengolahan bijih dilakukan dengan proses amalgamasi dimana merkuri (Hg) digunakan sebagai media pengikat emas.

Pada proses amalgamasi emas yang dilakukan oleh penduduk secara tradisional, merkuri dapat terlepas ke lingkungan pada tahap pencucian dan penggarangan. Pada proses pencucian, limbah yang umumnya masih mengandung merkuri dibuang langsung ke badan air atau ke atas tanah. Hal ini disebabkan merkuri tersebut tercampur/ terpecah menjadi butiran-butiran halus yang sifatnya sukar dipisahkan pada proses penggilingan yang dilakukan bersamaan dengan proses amalgamasi, sehingga dalam proses

pencucian, merkuri terbawa dalam limbah / *tailing*.

Pencemaran merkuri banyak sekali ditemukan pada penambang emas tradisional. Penambangan emas tanpa ijin (PETI) ditemukan di berbagai tempat di Indonesia. Salah satunya terdapat di Desa Jendi, Kecamatan Selogiri, Kabupaten Wonogiri. Di daerah Selogiri terdapat aktivitas penambangan emas yang dilakukan di sekitar kalipuru, Gunung Tumbu. Metode pengolahan yang digunakan di Desa Jendi sama dengan kebanyakan metode pengolahan emas tradisional yang digunakan, yaitu dengan menggunakan metode amalgamasi. Aktivitas penambangan emas rakyat di Desa Jendi Kecamatan Selogiri Kabupaten Wonogiri Propinsi Jawa Tengah telah berlangsung sejak tahun 1993 sampai sekarang.

Pembuangan *tailing* langsung ke atas tanah tanpa perlakuan menyebabkan tanah tercemar merkuri sehingga kemungkinan terjadi akumulasi merkuri pada tanaman pangan yang berada di sekitarnya. Selain itu dapat pula menyebabkan infiltrasi Hg ke air tanah yang digunakan oleh penduduk sebagai sumber air bersih. Data dari Dinas Kesehatan Propinsi Jawa

Tengah tahun 2010 menunjukkan adanya kandungan merkuri yang tinggi di sebagian sumur gali milik penduduk, yaitu berkisar antara 0,01 – 0,08 mg/L.

Berdasarkan hasil penelitian Balai Laboratorium Kesehatan (BLK) Yogyakarta terhadap air di dua Dusun Nglenggong dan Dusun Jendi, Kecamatan Selogiri, Kabupaten, Wonogiri diketahui bahwa air tersebut berbahaya dan tak layak pakai karena airnya mengandung unsur Mangan (mn) dan Merkuri (Hg). Hal ini mengharuskan sejumlah sumur di dua dusun tersebut ditutup.

#### METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian observasional analitik dengan menggunakan pendekatan *cross sectional*. Populasi pada penelitian ini adalah tanah warga yang berada di sekitar lokasi penambangan emas tradisional Desa Jendi dengan jumlah sampel

sebanyak 30 sampel. Teknik pengambilan sampel pada penelitian ini menggunakan metode *Purposive Sampling*. Variabel dalam penelitian ini adalah rata-rata jarak titik pengambilan sampel dari gelundung, lama operasional gelundung, dan jenis pengolahan tailing. Dalam penelitian ini juga mencari kadar Hg pada tanah serta nilai permeabilitas tanah yang didapatkan dari uji laboratorium. Pengumpulan data yang didapat dengan pengujian laboratorium, wawancara, observasi langsung, serta data dari Dinas terkait. Data yang didapatkan kemudian dianalisis dengan analisis univariat dan bivariat. Analisis univariat dilakukan untuk menggambarkan tiap variabel dari hasil penelitian dengan menghasilkan distribusi frekuensi dan persentase dari masing-masing variabel. Analisis bivariat dengan uji statistik *Pearson* dan *Point Biserial*.

Tabel 1. Distribusi Frekuensi Jarak Titik Pengambilan Sampel dengan Gelundung di Sekitar Penambangan Emas Tradisional Desa Jendi

No.	Rata-rata Jarak Titik Pengambilan Sampel dengan Gelundung (meter)	Frekuensi	%
1	0 – 5	1	3,3
2	5 – 10	14	46,7
3	10 – 15	9	30,0
4	15 – 20	4	13,3

5	20 – 25	1	3,3
6	25 – 30	1	3,3
Total		30	100,0
Rata - rata		11,73	
		meter	
Terendah		4,6 meter	
Tertinggi		30.3 meter	

Tabel 2. Kadar Hg Tanah menurut Rata-Rata Jarak Titik Pengambilan Sampel dari Gelundung di Area Penambangan Emas Tradisional Jendi

		Kadar Hg pada tanah
Rata-Rata Jarak Titik Pengambilan Sampel dari Gelundung	Perason Correlation	-0,449
	Sig (2-tailed)	0,013
	N	30

Hasil uji statistik Pearson diperoleh nilai *p value* sebesar 0,013. Hal ini berarti  $H_0$  ditolak,  $H_a$  diterima ( $p < 0,05$ ). Sehingga dapat dinyatakan ada hubungan antara rata-rata jarak titik pengambilan sampel dari gelundung dengan kadar Hg pada tanah pemukiman warga di sekitar penambangan emas tradisional di Desa Jendi. Semakin jauh tanah dari gelundung, semakin kecil kadar merkuri pada tanah.

Tanah yang berada di sekitar penambangan emas berpotensi mengalami pencemaran merkuri akibat kurangnya penanganan yang baik terhadap tailing yang dihasilkan. Semakin dekat titik pengambilan sampel dengan gelundung, semakin banyak pula kandungan merkuri yang tercecer di tanah sekitar gelundung. Belum adanya nilai baku

mutu yang mengatur tentang kadar merkuri maksimal yang boleh terkandung di dalam tanah, menyebabkan perhatian kepada kualitas tanah yang semakin memburuk.

Jika lingkungan tanah tercemar, hal ini dapat mempengaruhi kondisi lingkungan sekitarnya. Tanah daratan yang tercemar merkuri dapat mempengaruhi kondisi udara, tanaman, dan air di sekitarnya. Partikel merkuri yang berada di tanah akan menguap karena terkena uap panas dari matahari. Partikel merkuri akan bertebangan di udara. Ketika musim hujan partikel tersebut akan terbawa oleh air hujan yang membasahi tanah sehingga timbul pencemaran tanah yang lebih luas. Pada umumnya kandungan merkuri secara alamiah sangat rendah di

dalam tanah, kecuali tanah tersebut merupakan daerah pertambangan atau tanah tersebut sudah tercemar merkuri..

Air sumur di Desa Jendi tidak dianjurkan sebagai air minum. Oleh Kepala Desa Jendi, warga disarankan membangun jaringan air PDAM. Berdasarkan hasil interview, warga di sekitar Desa Jendi mengetahui bahwa sebagian sumur yang ada di Desa Jendi sudah

tercemar merkuri. Namun masih ada warga yang memanfaatkan air sumur untuk keperluan mandi dan memasak. Pada Tahun 2005 tim survei dari Universitas Sebelas Maret (UNS) Surakarta melakukan pengambilan dan pemeriksaan salah satu air sumur yang berada di sekitar lokasi pengolahan bijih emas dan hasilnya dinyatakan positif tercemar merkuri.

Tabel 3. Distribusi Frekuensi Lama Operasional Gelundung di Sekitar Penambangan Emas Tradisional Desa Jendi

No.	Lama Operasional Gelundung ( tahun)	Frekuensi	%
1	0 – 5	16	53,3
2	5 – 10	9	30,0
3	10 – 15	4	13,3
4	15 – 20	1	3,3
Total		30	100,0
Rata – rata		6,5 tahun	
Terendah		2 tahun	
Tertinggi		18 tahun	

Tabel 4. Kadar Hg Tanah menurut Lama Operasional Gelundung di Area Penambangan Emas Tradisional Jendi

		Kadar Hg pada tanah
Lama Operasional Gelundung	Perason Correlation	0,642
	Sig (2-tailed)	0,001
	N	30

Berdasarkan uji *Person*, didapatkan nilai koefisien korelasi sebesar 0,642 dan nilai signifikansi (*p*) sebesar 0,001. Hal ini berarti  $H_0$  ditolak,  $H_a$  diterima ( $p < 0,05$ ). Hal tersebut dapat didefinisikan ada hubungan

antara lama operasional gelundung dengan kadar merkuri pada tanah pemukiman disekitar gelundung yang beroperasi.

Gelundung merupakan salah satu faktor penghasil tailing. Karena

gelundung merupakan alat untuk pengolahan bijih emas dan pada proses pengolahan ini menggunakan merkuri untuk mengikat emas yang ada. Berdasarkan pengamatan di lapangan, banyak proses pengolahan bijih emas dengan menggunakan gelundung ini dilakukan di daerah pemukiman disamping rumah atau dibelakang rumah. Hal ini tentu saja menjadi perhatian, khususnya dalam melihat kemungkinan terjadinya kontaminasi merkuri di lingkungan tempat tinggal. Semakin lama gelundung tersebut digunakan untuk proses pengolahan emas, dikhawatirkan semakin banyak pula tanah yang tercemar tailing hasil pengolahan gelundung. Berdasarkan hasil pengamatan dan wawancara dengan para tanah pekarangan rumah atau dikemas dalam karung plastik kemudian ditumpuk untuk dijual. Biasanya para penambang juga melakukan tahap pencucian yakni

penambang, umumnya merkuri yang dimasukkan ke dalam gelundung berkurang sampai 10-20% pada saat akhir proses, hal ini disebabkan karena pada tahap pencucian terbawa pada tailing. Material yang tercecer pada proses penggilingan ditampung dalam bak penampung, selanjutnya material tersebut diolah kembali sampai diperkirakan tidak mengandung emas. Setelah material dianggap sudah tidak mengandung emas, tetapi masih mengandung merkuri, oleh para penambang dibuang langsung ke parit atau saluran air yang berm uara pada sungai terdekat. Tidak hanya dibuang langsung ke saluran air, namun ada juga yang membuangnya ke tanah sekitar gelundung untuk dijadikan penyaringan atau pemerasan di dekat gelundung. Proses pencucian dilakukan dengan kain parasut sehingga merkuri terperas jatuh ke tanah dan tidak ditampung.

Tabel 5. Distribusi Frekuensi Penanganan Tailing di Sekitar Penambangan Emas Tradisional Desa Jendi

No.	Penanganan Tailing	Frekuensi	%
1	Dibuang dan dicampur ke tanah pekarangan	6	20,0
2	Dibuang langsung ke parit	12	40,0
3	Disimpan di karung	5	16,7
4	Dibuang ke saluran tailing	7	23,3
	Total	30	100,0

Tabel 6. Kadar Hg Tanah menurut Jenis Pengolahan Tailing di Area Penambangan Emas Tradisional Jendi

		Kadar Hg pada tanah
Jenis Pengolahan Tailing	Pearson Correlation	0,037
	Sig (2-tailed)	0,848
	N	30

Pada variabel jenis pengolahan tailing, dengan menggunakan uji Point Biserial karena memiliki data nominal dan berdistribusi normal, hasil analisa uji hubungan menyatakan tidak ada hubungan antara jenis pengolahan tailing dengan kadar Hg pada tanah pemukiman warga di sekitar penambangan emas tradisional di Desa Jendi. Karena memiliki nilai koefisien korelasi sebesar 0,037 dan nilai signifikansi ( $p$ ) sebesar 0,848. Hal ini berarti  $H_0$  diterima,  $H_a$  ditolak ( $p > 0,05$ ).

Semakin besar kode nomor jenis penanganan tailing, semakin kecil kemungkinan tailing tercecer di tanah. Namun berdasarkan uji Point Biserial, tidak ada hubungan antara jenis pengolahan tailing dengan kadar merkuri pada tanah. Hal ini disebabkan belum maksimalnya pengolahan tailing yang digunakan. Kenaikan konsentrasi merkuri dalam tailing yang tinggi berhubungan erat dengan pemakaian merkuri dalam

proses penggilingan biji emas. Selain itu material tailing masih mengandung emas, perak dan logam lainnya dalam jumlah tinggi, menunjukkan recovery pengolahan yang tidak optimal dan tidak dilakukan penanganan tailing secara baik.

Merkuri yang dibuang ke lingkungan baik melalui proses geologis maupun antropogenik akan masuk ke dalam media cair dan udara diikuti dengan proses sedimentasi melalui air hujan ataupun lepasnya merkuri tanah dan sedimen. Tailing yang berasal dari proses amalgamasi bijih emas memungkinkan limbah merkuri tersebar di sekitar wilayah penambangan dan dapat membentuk pencemaran lingkungan oleh merkuri organik atau anorganik. Apabila kondisi lingkungan terlanjur terkontaminasi merkuri, maka perlu dilakukan upaya penyehatan kembali lingkungan sekitarnya. Kolam pengendap tailing harus dibuat secara baik dan apabila telah penuh

maka tailing yang ada harus diangkat dan disimpan di tempat tertentu agar dapat mengurangi resiko pencemaran

### **Pengaruh Permeabilitas Tanah terhadap Kandungan Merkuri pada Tanah**

Tanah memiliki sifat permeabel dimana air mengalir melalui ruang-ruang pori yang ada diantara butiran-butiran tanah. Permeabilitas menunjukkan kemampuan tanah untuk meloloskan air struktur dan tekstur serta unsur organik lainnya juga ikut ambil bagian dalam menaikkan laju inflasi dan menurunkan laju air. Tekstur tanah merupakan salah satu sifat fisik tanah, begitu juga dengan permeabilitas. Permeabilitas dapat mempengaruhi kesuburan tanah. Permeabilitas berbeda dengan drainase yang lebih mengacu pada proses aliran air saja, permeabilitas dapat mencakup bagaimana air, bahan organik, bahan mineral, udara dan partikel-partikel lainnya yang terbawa bersama air yang akan diserap masuk ke dalam tanah. Pengukuran permeabilitas tanah dilakukan dengan mengukur volume

air yang keluar pada sampel tanah yang digunakan

Dalam penelitian ini, sampel tanah yang digunakan adalah tanah yang pekarangan warga yang berada di sekitar penambangan emas tradisional Desa Jendi. Dalam pengambilan sampel, dibutuhkan tabung besi kira-kira sepanjang 40 cm yang akan dibenamkan pada tanah. Setelah dibenamkan kira-kira pada kedalaman 30 cm, tabung besi tersebut diangkat. Tanah yg ada di dalam tabung besi tersebut yang akan dijadikan sampel dan diuji di laboratorium mekanika tanah. Nilai permeabilitas dinyatakan dalam satuan cm/dt. Untuk menentukan nilai permeabilitas (k) di laboratorium, alat yang digunakan berupa permeater.

Pengukuran nilai permeabilitas dilakukan untuk mengetahui kemungkinan adanya infiltrasi merkuri pada tanah. Berdasarkan hasil uji laboratorium, didapatkan rata-rata nilai permeabilitas sebesar  $10^{-4}$  hingga  $10^{-6}$  cm/dt. Hal tersebut dapat diartikan tanah di sekitar Desa Jendi termasuk jenis tanah lanau lempung dimana tanah jenis ini memiliki nilai permeabilitas yang kecil. Daya serap air tergolong sedikit karena memiliki kerapatan pori yang



tinggi. Pada tanah lempung, sistem porinya akan sangat dipengaruhi oleh ketidakseragamannya karena terdapatnya dua sistem pori. Disamping itu lempung merupakan tanah yang mempunyai sistem yang mudah berubah dan porositasnya dapat berubah secara drastis saat kering atau terganggu.

### KESIMPULAN

1. Hasil pemeriksaan laboratorium kadar merkuri pada tanah pemukiman warga di sekitar penambangan emas tradisional Desa Jendi menunjukkan 100 % sampel mengandung merkuri dengan rata – rata 30,871 mg/kg ( $> 1$  mg/kg diatas nilai ambang batas yang dikemukakan oleh Bayer).
2. Hasil pemeriksaan uji laboratorium permeabilitas tanah menunjukkan nilai permeabilitas tanah di sekitar penambangan emas tradisional Desa Jendi berkisar antara  $10^{-4}$  hingga  $10^{-6}$  dan berjenis tanah lanau lempung
3. Sebagian besar lama operasional gelundung yang digunakan selama 0-5 tahun (53,3%), rata – rata jarak pengambilan sampel tanah dengan gelundung paling

banyak sejauh 5 -10 meter ( 46,7 %), sedangkan untuk penanganan tailing paling banyak dilakukan dengan membuang tailing langsung ke parit yaitu sebesar 40%. Pengambilan sampel tanah paling banyak berada di Desa Jendi RT 2 yaitu sebanyak 60% dari seluruh sampel.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih seluruh warga Desa Jendi yang telah bekerja sama dan memberikan banyak informasi kepada penulis dan kantor Kabupaten Wonogiri yang telah memberikan ijin untuk melaksanakan penelitian dan banyak membantu jalannya proses penelitian. Dan terimakasih pula pada rekan – rekan mahasiswa Fakultas Kesehatan Masyarakat, yang telah banyak membantu selama proses penelitian berjalan.

### DAFTAR PUSTAKA

- Riyanto, Sugeng . *Analisis Faktor - Faktor Yang Berhubungan Dengan Keracunan Merkuri Pada Penambang Emas Tradisional di Desa Jendi Kecamatan Selogiri Kabupaten Wonogiri*. Semarang : Magister Kesehatan Lingkungan Universitas Diponegoro, 2010
- Badan Pengendalian Dampak Lingkungan (Bapedal). Peraturan

Pemerintah Nomor : 41 Tahun 1999  
tentang Pengendalian Pencemaran  
Udara, Jakarta, 1999.

Indrasti, Suprihatin dan Nastiti Siswi.  
*Penyisihan Logam Berat dari Limbah  
Cair Laboratorium dengan Metode  
Presipitasi dan Adsorpsi.* Makara  
Sains. Vol.14, No.1. 2007 : 44-50

Tim Konservasi Selogiri. *Pendataan  
Penyebaran Unsur Merkuri pada  
Wilayah Pertambangan Selogiri,  
Kabupaten Wonogiri, Provinsi Jawa  
Tengah.* Departemen Energi dan  
Sumber Daya Mineral Badan  
Geologi. Bandung. 2006.

Pasaribu, Arman. *Analisis Dampak  
Pertambangan Emas Terhadap  
Sosial Ekonomi Masyarakat di  
Kecamatan Batang Toru, Kabupaten  
Tapanuli Selatan.* 2 Maret 2011

Setiabudi, Bambang Tjahjono.  
*Penyebaran Merkuri Akibat Usaha  
Pertambangan Di Daerah Sangon,  
Kabupaten Kulo Progo, D.I.  
Yogyakarta.* Center For Geological  
Resources. 2005

Thomas Triadi Putranto. *Pencemaran  
Logam Berat Merkuri (Hg) pada Air  
Tanah.* TEKNIK- Vol. 32 no. 1 tahun  
2011, ISSN 0852-1697.

Lestaris, Tilianty. *Faktor-Faktor  
yang Berhubungan dengan  
Keracunan Merkuri (Hg) Pada  
Penambang Emas Tanpa Ijin ( PETI)  
di Kecamatan Kurun, Kabupaten  
Gunung Mas, Kalimantan Tengah.*  
Universitas Diponegoro, 2010

